

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-208033

(43)Date of publication of application : 28.07.2000

(51)Int.Cl.

H01J 7/18
B01J 19/00
H01J 29/94
// H01J 31/12

(21)Application number : 11-006940

(71)Applicant : CANON INC

(22)Date of filing : 13.01.1999

(72)Inventor : ISHIKURA ATSUMICHI

GOFUKU IHACHIROU

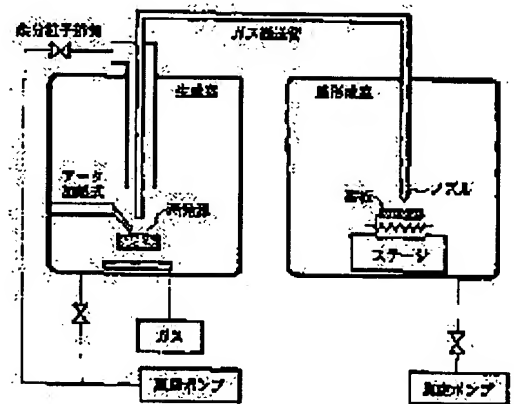
HASEGAWA MITSUTOSHI

(54) NONEVAPORATIVE GETTER, ITS MANUFACTURE, AND IMAGE FORMING DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a high-performance getter promptly adsorbing gases in an image forming device and provide an image forming device exhibiting less change over aging and less variations in brightness.

SOLUTION: This nonevaporative getter is formed by a gas deposition method wherein a hyperfine particle producing chamber, a film producing chamber, and a carriage pipe are prepared, metallic hyperfine particles produced by being heated in an inert gas atmosphere in the hyperfine particle producing chamber are introduced into the film producing chamber through the carriage pipe by a pressure difference and ejected from a nozzle at a high speed, and a pattern is thereby directly drawn. The getter can be formed at a low temperatures in a range not damaging other elements, and can be applied to various processes because this is simple, low-cost, and formable in an arbitrary position.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 18.12.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-208033

(P2000-208033A)

(43) 公開日 平成12年7月28日 (2000.7.28)

(51) Int. Cl. ⁷	識別記号	F I	チーエーコード (参考)
H 0 1 J 7/18		H 0 1 J 7/18	4 G 0 7 5
B 0 1 J 19/00		B 0 1 J 19/00	K 5 C 0 3 2
H 0 1 J 29/94		H 0 1 J 29/94	5 C 0 3 5
// H 0 1 J 31/12		31/12	C 5 C 0 3 6

審査請求 未請求 請求項の数16 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願平11-6940

(22) 出願日 平成11年1月13日 (1999.1.13)

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 石倉 淳理

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

(72) 発明者 五福 伊八郎

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

(74) 代理人 100085385

弁理士 山下 潤平

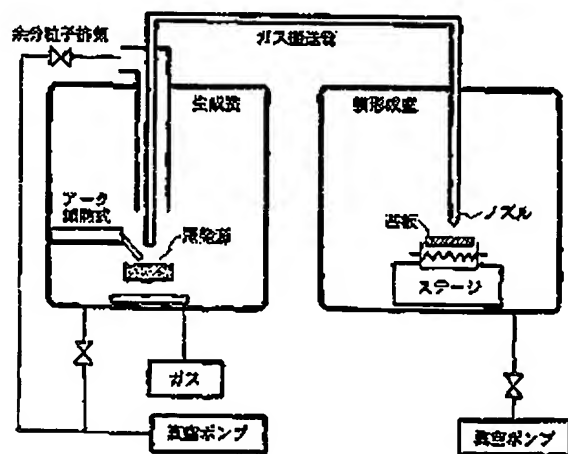
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 非蒸発性ゲッター及びその製造方法、画像形成装置

(57) 【要約】

【課題】 画像形成装置内で発生したガスを即座に吸着する高性能のゲッターを提供し、輝度の経時的変化及びバラツキの少ない画像形成装置の提供を目的とする。また、他の素子にダメージを与えない範囲の低温でゲッターを形成でき、更に、簡単、低コスト、任意の位置に形成可能という、様々なプロセスに対応できるゲッターの製造方法を提供することである。

【解決手段】 超微粒子生成室、膜形成室、搬送管で構成され、超微粒子生成室において不活性ガス雰囲気中で加熱されて生成された金属超微粒子を圧力差により搬送管を通じて膜形成室に導き、ノズルから高速噴射させることによって直接パターンを描画するガスデポジション法により形成された非蒸発性ゲッター及びその製造方法、及び画像形成装置。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 ガスデポジション法により形成されたことを特徴とする非蒸発性ゲッター。

【請求項2】 前記ガスデポジション法が、超微粒子生成室、膜形成室、搬送管で構成され、超微粒子生成室において不活性ガス雰囲気中で加熱されて生成された金属超微粒子を圧力差により搬送管を通じて膜形成室に導き、ノズルから高速噴射させることによって直接パターンを描画する請求項1に記載の非蒸発性ゲッター。

【請求項3】 前記非蒸発性ゲッターを構成する材料が、Zr、Ti又はこれらのうち少なくとも1種類を主成分とする合金からなる請求項1又は2に記載の非蒸発性ゲッター。

【請求項4】 前記合金は、更にAl、V、Feのいずれか一種以上の元素を副成分として含有する合金である請求項1～3のいずれかに記載の非蒸発性ゲッター。

【請求項5】 前記非蒸発性ゲッターが、電子源と該電子源から放出された電子線の照射により画像を形成する画像形成部材とを備えた画像形成装置内に設置される請求項1～4のいずれかに記載の非蒸発性ゲッター。

【請求項6】 前記非蒸発性ゲッターが、電子源と該電子源から放出された電子線の照射により画像を形成する画像形成部材とを備えた画像形成装置内の配線上又はブラクストライプ上に設置される請求項1～4のいずれかに記載の非蒸発性ゲッター。

【請求項7】 前記画像形成部材が蛍光体である請求項1～6のいずれかに記載の非蒸発性ゲッター。

【請求項8】 ガスデポジション法により形成することを特徴とする非蒸発性ゲッターの製造方法。

【請求項9】 前記ガスデポジション法が、超微粒子生成室、膜形成室、搬送管で構成され、超微粒子生成室において不活性ガス雰囲気中で加熱されて生成された金属超微粒子を圧力差により搬送管を通じて膜形成室に導き、ノズルから高速噴射させることによって直接パターンを描画して非蒸発性ゲッターを形成する請求項8に記載の非蒸発性ゲッターの製造方法。

【請求項10】 前記非蒸発性ゲッターを構成する材料が、Zr、Ti、又はこれらのうち少なくとも1種類を主成分とする合金からなる請求項8又は9に記載の非蒸発性ゲッターの製造方法。

【請求項11】 前記合金は、更にAl、V、Feのいずれか一種以上の元素を副成分として含有する合金である請求項8～10のいずれかに記載の非蒸発性ゲッターの製造方法。

【請求項12】 前記非蒸発性ゲッターを、電子源と該電子源から放出された電子線の照射により画像を形成する画像形成部材とを備えた画像形成装置内に形成する請求項8～11のいずれかに記載の非蒸発性ゲッターの製造方法。

【請求項13】 前記非蒸発性ゲッターを、電子源と該

電子源から放出された電子線の照射により画像を形成する画像形成部材とを備えた画像形成装置内の配線上又はブラクストライプ上に形成する請求項8～11のいずれかに記載の非蒸発性ゲッターの製造方法。

【請求項14】 前記画像形成部材が蛍光体である請求項8～13のいずれかに記載の非蒸発性ゲッターの製造方法。

【請求項15】 電子源と該電子源から放出された電子線の照射により画像を形成する画像形成部材とを備えた画像形成装置内に、請求項1～7のいずれかに記載の非蒸発性ゲッターを有することを特徴とする画像形成装置。

【請求項16】 前記画像形成装置内の配線上又はブラクストライプ上に前記非蒸発性ゲッターが形成された請求項15に記載の画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、真空容器内に電子源と前記電子源から放出された電子線の照射により画像を形成する画像形成部材（例えば、蛍光体）とを備えた画像形成装置、及び前記画像形成装置でのゲッター及びその形成方法に関する。

【0002】

【従来の技術】電子源より放出された電子ビームを画像表示部材である蛍光体に照射し、蛍光体を発光させて画像を表示させる装置においては、電子源と画像形成部材を内包する真空容器の内部を高真空に保持しなければならない。それは、真空容器内にガスが発生し、圧力が上昇すると、その影響の程度はガスの種類により異なるが、電子源に悪影響を及ぼし電子放出量を低下させ、明るい画像の表示ができなくなるためである。また、発生したガスが電子ビームにより電離されてイオンとなり、これが電子を加速するための電界により加速されて電子源に衝突することで、電子源に損傷を与えることもあり、この場合は装置を破損することもある。

【0003】通常、画像表示装置の真空容器はガラス部材を組み合わせて、接合部をフリットガラス等により接着して形成されており、いったん接合が完了した後の圧力の維持は、真空容器内に設置されたゲッターによって行われる。

【0004】通常のCRTでは、Baを主成分とする合金を真空容器内で通電あるいは高周波により加熱し、容器内壁に蒸着膜を形成し、これにより内部で発生したガスを吸着して高真空を維持している。

【0005】一方、多数の電子放出素子を平面基板上に配置した電子源を用いた平面状ディスプレイの開発が進められているが、この場合、真空容器の容積はCRTに比べ小さくなるのに対し、ガスを放出する壁面の面積は減少せず、このため同程度のガスの発生があった場合の容器内の圧力の上昇が大きくなり、これによる悪影響は

深刻であった。

【0006】また、CRTでは真空容器内部に電子源や画像表示部材のない壁面が十分にあって、この部分に上述のようなゲッター材を蒸着することができるが、平板上ディスプレイの場合は、真空容器内面の面積の多くを電子源と画像形成部材で占めている。この部分に上記のような蒸着型のゲッター膜が付着すると、配線ショート等の悪影響が生ずるため、ゲッター膜を形成できる場所は限定されていた。

【0007】そのため、真空容器の隅等をゲッター膜の形成に用い、画像形成部材と電子源とで構成される部分（以下、“画像表示領域”と呼ぶ）にゲッター材が付着しないようにすることが考えられていたが、平板状ディスプレイがある程度大きくなると、ガス放出量と比較して十分なゲッター蒸着膜の面積を確保することができなくなる。

【0008】これを解決し、十分なゲッタ面積を確保するために、図3の従来の平板状画像表示装置のゲッター処理に関わる部分の断面図（1）に示すように、外周器内1005に対向配置された蛍光体1006と電界放出素子1007との間の画像表示領域の外側、例えば、外周部にワイヤーゲッタ1008を張設し、これにより外周部の壁面にゲッタ膜1009を蒸着して形成する方法（特開平5-151916号公報）、図4の従来の平板状画像表示装置のゲッター処理に関わる部分の断面図（2）に示すように、フェースプレート1014とリアプレート1012との空間の側方に、ゲッタ膜を形成するためのゲッタ材1018を有するゲッタ室1015を付随させる方法（特開平4-289640号公報）、電子源基板と真空容器のリアプレートの間に空間を設けて、ここにゲッタ材を形成する方法（特開平1-235152号公報）等が提案されている。

【0009】平板上画像表示装置における、真空容器内でのガスの発生の問題には、上記のような問題のほか、局所的に圧力が上昇し易いという問題がある。電子源と画像表示部材を有する画像表示装置において、真空容器内でガスを発生させる部分は、主に電子ビームにより照射される画像表示領域である。

【0010】従来のCRTの場合、画像表示部材と電子源は離れており、両者の間には真空容器内壁に形成されたゲッター膜があるため、画像表示部材で発生したガスは、電子源に到達するまで広く拡散し、一部はゲッター膜に吸着されて、電子源の所ではそれほど極端に圧力が高くない。また、電子源の周りにもゲッター膜があるため、電子源自体から放出されたガスによっても極端な局所的な圧力上昇は生じない。

【0011】ところが、平板上画像表示装置においては、画像表示部材と電子源が接近しているため、画像表示部材から発生したガスは十分拡散する前に電子源に到達して局所的な圧力上昇をもたらす。特に、画像表示領

域中央部ではゲッター膜を形成した領域まで拡散することができないため、周辺部に比べ局所的な圧力上昇が大きく現れるものと考えられる。発生したガスは、電子源から放出されて電子によりイオン化され、電子源と画像表示部材の間に損傷を及ぼしたり、放電を生ぜしめて電子源を破壊したりする場合があった。

【0012】このような事情を考慮して、特定の構造を有する平板上画像表示装置では画像表示領域内にゲッター材を配置して、発生したガスを即座に吸着するようにした構成が開示されている。例えば、特開平4-12436号公報では、電子ビームを引き出すゲート電極を有する電子源において、ゲート電極をゲッター材で形成する方法が開示されており、円錐状突起を陰極とする電界放出型の電源と、pn接合を有する半導体電子源が例示されている。また、特開昭63-181248号公報ではカソード（陰極）群と真空容器のフェースプレートの間に、電子ビームを制御するための電極（グリッド等）を配置する構造の平板上ディスプレイにおいて、この制御用電極上にゲッター材の膜を形成する方法が開示されている。

【0013】また、米国特許5453659号公報“A node Plate for Flat Panel Display having Integrated Getters”, issued 26 Sept. 1995 to Wallace et al. では、画像表示部材（アノードプレート）上の、ストライプ上の蛍光体同士の隙間にゲッター部材を形成したものが開示されている。この例では、ゲッター材は、蛍光体及びそれと電気的に接続された導電体とは電気的に分離されており、ゲッターに適切な電位を与えて電子源の放出した電子を照射・加熱することで、ゲッターの活性化を行うものである。

【0014】

【発明が解決しようとしている課題】平板状ディスプレイに使用する電子源を構成する電子放出素子としては、構造と製造方法が簡単なものが、生産技術、製造コスト等の観点から見て望ましいことは言うまでもない。この点で、前記の特開平4-12436号公報に開示された、ゲッター電極をゲッター材により構成した電子源は、円錐状の陰極チップの製造、あるいは半導体の接合の製造等が真空装置内での煩雑な工程を要し、また大型化するには製造装置による限界がある。

【0015】また、特開昭63-181248号公報のように、電子源とフェースプレートの間に、制御電極等を設けた装置では構造が複雑になり、製造工程でこれらの部材の位置合わせ等の煩雑な工程が伴うことになる。特開平8-225806号公報に示されるゲッターでは、ゲッター材となりうる金属材料と有機化合物粉末との混合粉末を圧縮した後、真空中又は不活性ガス中で1000℃程度で焼成するものであるため、ゲッター材をパネ

ル内に形成することは、圧力、温度等の面から不可能である。

【0016】また、米国特許5453659号公報に開示されたゲッター材をアノードプレート上に形成する方法は、ゲッター材と蛍光体の間に電気的な絶縁を取ることが必要で、精密な微細加工のために、フォトリソグラフィ技術によるパターンニングを繰り返して作製される。このため工程が煩雑になり、またフォトリソグラフィに用いる装置の大きさが制限される。

【0017】製造工程が容易であるという前記の要求を満たしうる構造を有する電子放出素子としては、構形の電界放出型電子放出素子や、表面伝導型電子放出素子を挙げることができる。構形の電界放出型電子放出素子は、平面基板上に尖った電子放出部を有する陰極と、カソードに高電界を印可するための陽極を対向させて形成したもので、蒸着、スパッタ、メッキ法等の薄膜形成法と、通常のフォトリソグラフィ技術により製造できる。表面伝導型電子放出素子は、一部に高抵抗部を有する導電性薄膜に電流を流すことにより電子が放出されるもので、特開平7-236255号公報にその一例が示されている。

【0018】これらの素子を用いた電子源では、特開平4-12436号公報に開示されたような形状のゲート電極や、特開昭63-181248号公報に開示されたような制御電極を有しないためこれらと同様な手法で、画像表示領域の外側にゲッターを配置することになる。

【0019】先にも述べたように画像表示装置において、ガスの発生源として最も害与の大きいものは、高エネルギーの電子によって衝撃を受ける蛍光膜等の画像表示部材と、電子源それ自身である。もちろん高温で時間をかけてベーキングする等、十分に脱ガス処理が実行できればガスの発生は避けられるが、実際の装置では、電子放出素子その他の部材が熱的なダメージを受けるため、十分に脱ガス処理を行えない場合があり、このような場合には、ガスが発生する可能性が高い。

【0020】発生したガスの圧力が比較的低い場合には、このガスが電子源の電子放出部に吸着して特性に影響を及ぼす他、電子源から放出される電位によってイオン化されたガス分子が、画像表示部材と電子源の間、又は電子源の正極と負極の間に印可された電圧によって形成された電界により加速され、電子源の正極又は負極に衝突してダメージを与える恐れがある。

【0021】また、局所的、瞬間的にガスの圧力が高くなった場合には、電界により加速されたイオンが、別のガス分子に衝突して、次々にイオンを生成し、放電を生じせしめる恐れがある。この場合には、電子源が部分的に破壊され、電子放出特性の劣化を引き起こす恐れがある。画像表示部材からのガスの発生は、画像表示装置形成後に、電子を放出させ、これにより蛍光体を発光させる際、蛍光体に含まれている H_2O 、 H_2 、 CH_4 、C

O 、 CO_2 、 O 等のガスが急激に放出される。これにより駆動開始初期に画像の輝度が目立って低下する等の現象を引き起こす場合がある。

【0022】更にこの後、駆動を継続することにより、電子源周辺等からもガスが放出され、徐々に特性が劣化する。従来のごとく、表示領域の外側にゲッター領域を設けた場合には、画像表示領域の中央付近で発生したガスは、外側のゲッター領域に到達するまでに時間がかかるだけでなく、ゲッターに吸収される前に電子源に再吸着して、電子放出特性を劣化させるのを防止するのに、十分な効果を発揮できず、特に画像表示領域の中央で、画像の輝度低下が目立つ場合があった。

【0023】従って、上記のようなゲート電極あるいは制御電極を有しない構造の平板上画像表示装置において、発生したガスが速やかに除去されるよう、画像表示領域内にゲッター部材を配置しうる新規な構造の装置を創出されることが求められていた。また、ゲッターを形成する場合、形成位置近傍の素子に対するダメージも考慮し、低温で形成できることも求められている。

【0024】本発明は、以上述べた不都合を解消し得る画像形成装置の提供を目的とするもので、特に高性能のゲッターを提供し、輝度の経時的変化及びバラツキの少ない画像形成装置の提供を目的とする。また、他の素子にダメージを与えない範囲の低温でゲッターを形成でき、更に、簡単、低コスト、任意の位置に形成可能という、様々なプロセスに対応できる形成方法を提供することを目的とする。

【0025】

【課題を解決するための手段】本発明に従って、超微粒子生成室、膜形成室、搬送管で構成され、超微粒子生成室において不活性ガス雰囲気中で加熱されて生成された金属超微粒子を圧力差により搬送管を通じて膜形成室に導き、ノズルから高速噴射させることによって直接パターンを描画するガスデポジション法により形成される非蒸発性ゲッター及びその製造方法が提供される。

【0026】また本発明に従って、前記ゲッターが、電子源と前記電子源から放出された電子線の照射により画像を形成する画像形成部材（蛍光体）とを備えた画像形成装置内、又はその配線上又はブラックストライプ上に設置される非蒸発性ゲッター及びその製造方法が提供される。

【0027】更に本発明に従って、電子源と前記電子源から放出された電子線の照射により画像を形成する画像形成部材（蛍光体）とを備えた画像形成装置内、又はその配線上又はブラックストライプ上に非蒸発性ゲッターが設置された画像形成装置が提供される。

【0028】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を詳細に説明する。

【0029】超微粒子を定義する粒径は、一次的に生成

されるもので数十から数百オングストローム、二次、三次的には1 μm 程度までである。また、一次的に生成された超微粒子の集合体、これら二次、三次的に生成された粒径1 μm 程度までの超微粒子を超微粉と呼ぶ（真空ハンドブック、日本真空技術（株））。

【0030】この超微粒子や超微粉は、通常の微粒子と比較し粒径が小さいため、比表面積が莫大となるため、高い吸着スピードが期待できる。本発明は、この超微粒子及び超微粉の形成にガスデポジション法を用いるものである。

【0031】ガスデポジション法は、超微粒子生成室、膜形成室、搬送管等で構成され、超微粒子生成室において不活性ガス雰囲気中でアーク、抵抗加熱等で生成された金属超微粒子を圧力差により搬送管を通じて膜形成室に導き、ノズルから高速噴射させることによって直接パターンを描画する乾式成膜方法である（第11回回路実装学会講演大会、17C-12、岩重氏等）。

【0032】以下に、ガスデポジション法による非蒸発型ゲッターを形成した場合の特徴を示す。

【0033】まず、本発明に適用される非蒸発型ゲッターの好ましい形態は、Zr、Ti又はこれらのうち少なくとも1種類を主成分とする合金からなり、更にAl、V、Feのいずれか一種以上の元素を副成分として含有する合金である。

【0034】ガスデポジション法は、差圧、基板温度、ガス種等を変えることで形成される超微粒子膜の粒径、パッキング、密度等を変えることができ、その集合体である超微粉の形成が可能である。これらは、ゲッター特性を左右する因子であるため、成膜条件を最適化することで、ゲッター特性をある程度制御することが可能である。

【0035】また、低温プロセスで超微粒子の形成が可能のため、製造タクトにも大きく寄与するだけでなく、基板またその他の素子に与えるダメージを抑えることが可能となる。一方、焼結法では、粉体を加圧後に融点近くまで昇温するため周辺の素子に与えるダメージが大きい。また、ガスデポジション法による非蒸発型ゲッターの形成では、接着法のように接着剤を使用すること無く直接形成することができる。従って、周辺の素子は接着剤からのガス放出の影響を受けることが無い。

【0036】また、ガスデポジション法は基本的に超微粒子となった原材料が全て使用されるものであるため、材料利用効率が非常に良い。一方、スパッタ法や真空蒸着法では材料利用効率は良くても5%程度である。

【0037】また、スパッタ法や真空蒸着法では成膜時のマスク、又は成膜後のパターニングが必要となり形成できる場所は限定されるが、ガスデポジション法は直描であるため、任意の場所に非蒸発型ゲッターを形成することができる。そのため、工程数の減少、低コスト化に大きく寄与する。また、特に、ノズル径とノズル-基板

間の距離等の条件により成膜範囲を微少範囲に限定することができるため、極小部にゲッターを形成することも可能である。特に、配線上やブラックマトリクス上の画像表示領域内に形成することで、広い面積で、しかも最もガスを放出する部分の近傍にガス吸収層が置かれることになり、その結果、外圍器内に発生したガスはゲッター層に速やかに吸収され、外圍器内の真空度を良好な状態に維持できるため、電子源からの電子放出量を安定化させることができる。

10 【0038】

【実施例】以下、実施例に従って本発明を詳細に説明する。

【0039】（実施例1）本実施例による超微粒子からなる非蒸発型ゲッターの成膜は、真空冶金（株）製ジェットブリンティングシステムを用いた。図1に本実施例に用いられたジェットブリンティングシステムを示す模式図を示す。この成膜システムは、超微粒子生成室、膜形成室、搬送管等で構成され、超微粒子生成室において不活性ガス雰囲気中で、蒸発源となる合金金属がアーク加熱装置により加熱されることで、生成された金属超微粒子を圧力差により搬送管を通じて膜形成室に導き、ノズルから基板に高速噴射させるものである。

【0040】本実施例では、初めに超微粒子生成室のつばでZrとVチップを99.5:0.5の重量比で混合し、アーク加熱で溶融し合金とした。アーク電流は40A~150Aが、レートをかき、かつ生成された超微粒子を効率よく搬送管に導くために適した電流値である。本実施例ではアーク電流値を150Aとした。

【0041】キャリアガスにはHe、Ar、これらの混合ガス、更にこれらに窒素を添加したガス等が考えられる。本実施例で製作したZrのような高融点材料を主成分とした膜を製作する場合、He以外のキャリアガスでは凝集体ができ易く密着力低下の原因となるため、Heが望ましい。本実施例でも純度99.9999%のHeをキャリアガスとした。また、成膜時の超微粒子生成室の圧力は2atm以上であると、凝集体ができ易く基板との密着力も低下するため、2atm未満の圧力が望ましい。本実施例では1atmとした。ノズルは内径1mmのものを用いた。ノズルと基板間の距離は3mmとした。更に、凝集体生成を避けるため、ノズル、搬送管に加熱機構をつけている。

【0042】こうしてガス搬送管を通じて噴射された超微粒子膜を、ニクロム基板上に成膜した。ノズルは固定で、基板をホールドしたステージがx-y、更にz、 θ と動く構造となっている。本実施例では、このステージのx方向だけを動作させ、サイズは50mm×1mm、膜厚20 μm のライン上の超微粒子膜を基板上に形成した（サンプル1）。この時の基板温度は150℃とした。

50 【0043】こうして得たサンプルを500℃で10分

間活性化した後、ガス吸着速度と吸着容量の測定を室温で行った。測定はスループット法で、測定ガスはCOである。図2にゲッターの吸着特性の結果を示す。これから分かるように、吸着特性を確認できた。比較例として、同組成材料 ($Zr/V=99.5/0.5wt\%$) をスパッタで成膜したサンプル (サンプル2)、サエシ性製ゲッター $St122$ 材 ($Zr-V-Fe-Ti$) を溶射法で基板上に形成したサンプル (サンプル3) を同条件で活性化した後、初期吸着特性を測定した結果を表1に示す。初期吸着特性では $St122$ に劣るが、スパッタ膜とは同等の特性を得ることができた。

【0044】

【表1】

表1	
サンプル	初期吸着速度 ($l/sec \cdot cm^2$)
1	0.35
2	0.35
3	0.70

【0045】 (実施例2) 次に、実施例1で得たゲッターと同一条件で形成したゲッターを画像表示装置に組み込んだ。

【0046】 以下、その工程を示す。本実施例の画像表示装置は、図5に模式的に示された装置と同様の構成を有する。図5において、1は電子源、2はリアプレート、3は支持枠、4は画像形成部材、5は外圍器、6はガラス基板、7は蛍光膜、8はメタルバック、9はゲッター、10はX方向配線、11はY方向配線である。また、本実施例の画像表示装置は、基板上に、複数 (100×300 列) の表面伝導型電子放出素子が単純マトリックス配線された電子源を備えている。ゲッター層は、この配線上に形成されている。

【0047】 電子源の一部の平面図を図7に示す。また、図7のA-A'断面図を図8に示す。但し、図7及び図8で同じ記号を示したものは、同じものを示す。ここで111は電子源基板、82は図5のDoxmに対応するX方向配線 (下配線)、83は図5のDoynに対応するY方向配線 (上配線)、102は電子放出部を含む導電性膜、105、106は素子電極、141は層間絶縁層、142は素子電極105と下配線82と電気的接続のためのコンタクトホールである。

【0048】 以下に、本実施例の画像形成装置の製造方法について、図9及び図10を参照しつつ説明する。

【0049】 <工程a> 洗浄化した基板ガラス上に厚さ $0.5 \mu m$ のシリコン酸化膜をスパッタ法で形成した電子源基板111上に真空蒸着により厚さ $5 nm$ のCr、厚さ $600 nm$ のAuを順次堆積した後、ホトレジスト (商品名: AZ1370 ヘキスト社製) をスピンナーにより回転塗布、ベークした後、ホトマスク像を露光、現像して、下配線82のレジストパターンを形成し、A

u/Cr堆積膜をウェットエッチングして、所望の形状の下配線82を形成する (図9 (a))。

【0050】 <工程b> 次に、厚さ $20 \mu m$ のシリコン酸化膜からなる層間絶縁層141をRFスパッタ法により堆積する (図9 (b))。

【0051】 <工程c> 前記工程bで堆積したシリコン酸化膜にコンタクトホール142を形成するためのホトレジストパターンを作り、これをマスクとして層間絶縁層141をエッチングしてコンタクトホール142を形成する。エッチングは、 CF_4 と H_2 ガスを用いたRIE (Reactive Ion Etching) 法によった (図9 (c))。

【0052】 <工程d> その後、素子電極105と素子電極間ギャップGとなるべきパターンをホトレジスト (商品名: RD-2000N-41 日立化成社製) で形成し、真空蒸着により厚さ $5 nm$ のTi、厚さ $100 nm$ のNiを順次堆積した。ホトレジストパターンを有機溶剤で溶解し、Ni/Ti堆積膜をリフトオフし、素子電極間隔Gは $30 \mu m$ 、素子電極の幅は $300 \mu m$ とし、素子電極105、106を形成した (図9 (d))。

【0053】 <工程e> 素子電極105、106の上に上配線83のホトレジストパターンを形成した後、厚さ $5 nm$ のTi、厚さ $500 nm$ のAuを順次、真空蒸着により堆積し、リフトオフにより不要の部分を除去し、所望の形状の上配線83を形成した (図10 (e))。

【0054】 <工程f> 膜厚 $100 nm$ のCr膜151を真空蒸着により堆積パターンニングし、その上にPdアミン錯体の溶液 (商品名: ccp4230 奥野製薬 (株) 社製) をスピンナーにより回転塗布、 $300^\circ C$ で10分間の加熱焼成処理をした。また、こうして形成された、主元素としてPdよりなる微粒子からなる電子放出部形成用の導電性膜102の膜厚は $8.5 nm$ 、シート抵抗値は $3.9 \times 10^4 \Omega/\square$ であった (図10 (f))。

【0055】 <工程g> Cr膜151及び焼成後の電子放出部形成用の導電性膜102を酸エッチャントによりエッチングして所望のパターンを形成した (図10 (g))。

【0056】 <工程h> コンタクトホール142部分以外にレジストを塗布するようなパターンを形成し、真空蒸着により厚さ $5 nm$ のTi、厚さ $500 nm$ のAuを順次堆積した。リフトオフにより不要の部分を除去することによりコンタクトホールを埋め込んだ (図10 (h))。

【0057】 以上の工程により、電子源基板111上に複数 ($100行 \times 300列$) の電子放出部形成用の導電性膜102が、上配線83と下配線82により単純マトリックス配線された電子源1を形成した。

【0058】 次に、実施例1と同様の条件で、上配線上

11

にガスデポジション法を用いて2r、Vからなるゲッター層を形成した。膜厚は20μmである。

【0059】<工程i>次に、フェースプレート4を以下のように形成した。

【0060】ガラス基板6の表面に、蛍光膜7を印刷法により形成した。なお蛍光膜7は、ストライプ状の蛍光体(R、G、B)13と黒色導電材(ブラックストライプ)12とが交互に配列された図6(a)に示される蛍光体とした。更に、蛍光膜7の上に、A1薄膜よりなるメタルバック8をスパッタ法により50nmの厚さに形成した。

【0061】<工程j>次に、図5に示す外囲器5を以下のように作製した。

【0062】前述の工程により作製された電子源1をリアプレート2に固定した後、支持棒3、上記フェースプレート4を組み合わせて、電子源1の下配線82及び上配線83を行選択用端子及び信号入力端子と各々接続し、電子源1とフェースプレート4との位置を厳密に調整し、封着して外囲器5を形成した。封着の方法は、フェースプレートと枠にフリットガラスを塗布して大気中300℃で仮焼成した後、各部材を組み合わせ、真空中410℃、10分間の熱処理を行い接合した。

【0063】次の工程を説明する前に、以降の工程に用いられた真空処理装置について、図11を用いて述べる。

【0064】画像表示装置91は、排気管92を介して真空容器93に接続され、真空容器93には排気装置95が接続されており、その間にゲートバルブ94が設けられている。真空容器93には、圧力計96、四重極質量分析器(Q-mass)97が取り付けられており、内部の圧力及び残留ガスの各分圧をモニターできるようになっている。外囲器5内の圧力や分圧を直接測定することは困難なので、真空容器93の圧力と分圧を測定し、この値を外囲器5内のものとみなす。排気装置95は、ソーブションポンプとイオンポンプからなる超高真空用排気装置である。真空容器93には、複数のガス導入装置が接続されており、物質源99に備えられた物質を導入することができる。導入物質は、その種類に応じて、ボンベ又はアンブルに充填されており、ガス導入量制御手段98によって導入量が制御できる。ガス導入量制御手段98は、導入物質の種類、流量、必要な制御精度等に応じて、ニードルバルブ、マスフローコントローラ等が用いられる。本実施例では、ガラスアンブルに入れたアセトン(CH₃)₂COを物質源99として用い、ガス導入量制御手段98として、スローリークバルブを使用した。

【0065】以上の真空処理装置を用いて以後の工程を行った。

【0066】<工程k>外囲器5の内部を排気し、圧力を 1×10^{-7} Pa以下にし、電子源基板111上に配列

12

された前記の複数の電子放出部形成用の導電性膜102(図10(h))に、電子放出部を形成するための以下のフォーミング処理を行った。

【0067】図12に示す、画像表示装置の製造工程、フォーミング処理及び活性化処理に用いる回路の構成を示す模式図のように、Y方向配線22を共通結線してグランドに接続する。51は制御装置で、パルス発生器52とライン選択装置54を制御する。53は電流計である。ライン選択装置54により、X方向配線23から1ライン選択し、これにパルス電圧を印可する。フォーミング処理はX方向の素子行に対し、1行(300素子)ごとに行った。印可したパルス波形は、図13(a)に示した三角波パルスで、波高値を徐々に上昇させた。パルス幅T1=1msec.、パルス間隔T2=10msec.とした。また、三角波パルスの間に、波高値0.1Vの矩形波パルスを入し、電流を測ることにより各行の抵抗値を測定した。抵抗値が3.3kΩ(1素子あたり1MΩ)を越えたところで、その行のフォーミングを終了し、次の行に移った。これを全ての行について行い、全ての前記導電性膜(電子放出部形成用の導電性膜102)のフォーミングを完了し、各導電性膜に電子放出部を形成して、複数の表面伝導型電子放出素子が準絶マトリックス配線された電子源1を作製した。

【0068】<工程l>真空容器内93内にアセトン(CH₃)₂COと水素H₂を導入し、それぞれの分圧が(CH₃)₂CO: 1.3×10^{-7} Pa、H₂: 1.3×10^{-7} Paとなるように調整し、素子電流を測定しながら上記電子源にパルスを印可して各電子放出素子の活性化処理を行った。パルス発生器52により生成したパルス波形は、図13(b)に示した矩形波で、波高値は1.4V、パルス間隔はT1=100μsec.、パルス間隔は167μsec.である。ライン選択装置54により、167μsec.ごとに選択ラインをDx1からDx100まで順次切り替え、この結果、各素子行にはT1=100μsec.、T2=16.7msec.の矩形波が行毎に位相を少しずつシフトされて印可されることになる。

【0069】電流計53は、矩形波パルスのオン状態(電圧が1.4Vになっているとき)での電流値の平均を検知するモードで使用し、この値が600mA(1素子あたり2mA)となったところで、活性化処理を終了し、外囲器5内を排気した。

【0070】<工程m>排気を続けながら、不図示の加熱装置により、画像表示装置91及び真空容器93の全体を350℃に24時間保持した。この処理により、外囲器5及び真空容器93の内壁等に吸着していたと思われる(CH₃)₂CO及びその分解物が除去されると共に、リアプレート上に配置したゲッター材の活性化を行った。

【0071】<工程n>圧力が 1.3×10^{-7} Pa以下

13

となったことを確認してから、排気管をバーナーで加熱して封じ切る。

【0072】以上により本実施例の画像表示装置を作製した。

【0073】

【発明の効果】以上述べてきたように、ガスデポジション法により形成した超微粒子、超微筋よりなるゲッターを用いることで、外囲器内に発生したガスを吸着することができ、電子放出素子の特性の劣化を抑制でき、結果的に長時間作動させた場合の輝度の低下を抑制することができた。更に、低温プロセスで形成できるため他の素子にダメージを与えることなく、任意の場所に、接着剤等を使用せず直接、高効率で非蒸発型ゲッターを形成することが可能になった。

【図面の簡単な説明】

【図1】本実施例で用いたジェットプリンティング法を示す模式図である。

【図2】本実施例で形成したゲッターの吸着特性である。

【図3】従来の平板状画像表示装置のゲッター処理に関する部分の断面図（1）である。

【図4】従来の平板状画像表示装置のゲッター処理に関する部分の断面図（2）である。

【図5】本発明における画像形成装置の実施形態である外囲器の構造を示し、一部破断した斜視図である。

【図6】蛍光膜の構造を説明する図である。

【図7】複数の表面伝導型電子放出素子がマトリクス配線された電子源を模式的に示す平面図である。

【図8】図9に示した電子源のA-A'線断面図である。

【図9】図7に示した電子源の製造工程を説明するための図である。

【図10】図7に示した電子源の製造工程を説明するための図である。

【図11】画像表示装置の製造に使用する真空処理装置の概要を示す模式図である。

【図12】画像表示装置の製造工程、フォーミング処理*

14

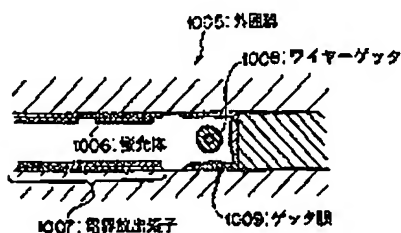
*及び活性化処理に用いる回路の構成を示す模式図である。

【図13】フォーミング処理時に与えられる電圧波形の例を示す図である。

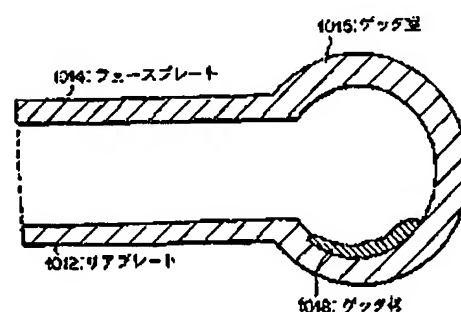
【符号の説明】

- 1 電子源
- 2 リアプレート
- 3 支持枠
- 4 フェイスプレート
- 5 外囲器
- 6 ガラス基板
- 7 蛍光膜
- 8 メタルバック
- 9 ゲッター材
- 10、23、82 X方向配線
- 11、22、83 Y方向配線
- 12 黒色導電材
- 13 蛍光体
- 41 画像表示装置
- 51 制御装置
- 52 パルス発生器
- 53 電流計
- 54 ライン選択装置
- 91 画像表示装置
- 92 排気管
- 93 真空容器
- 94 ゲートバルブ
- 95 排気装置
- 96 圧力計
- 97 Q-mass
- 98 ガス導入量制御手段
- 99 物質源
- 102 導電性膜
- 105、106 素子電極
- 111 電子源基板
- 141 層間絶縁層
- 142 コンタクトホール

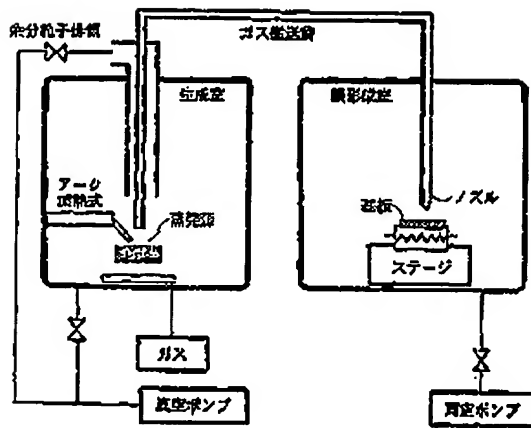
【図3】



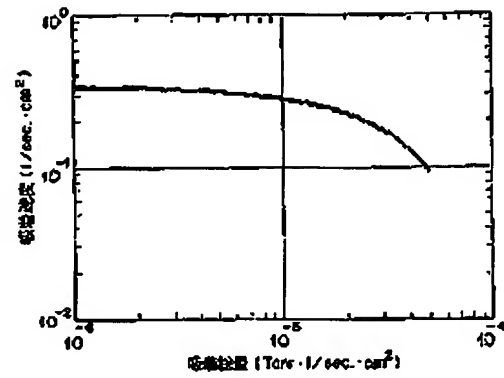
【図4】



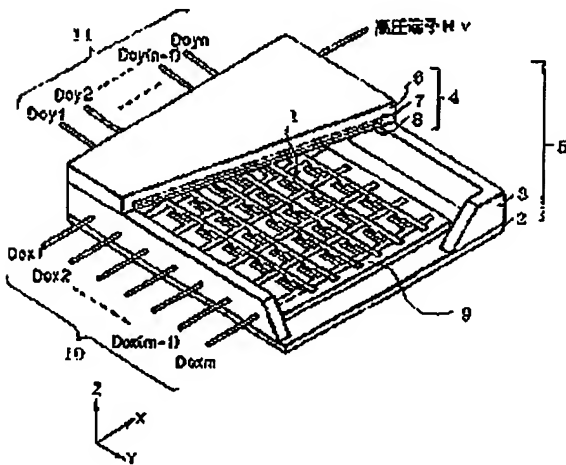
【図1】



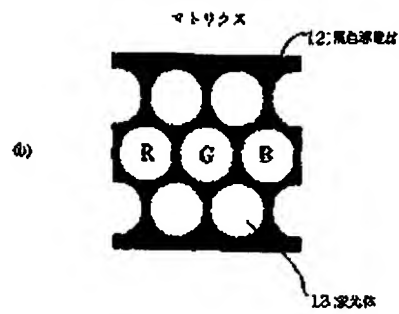
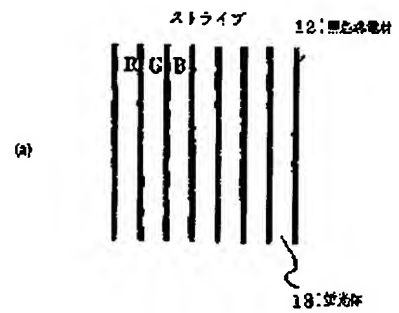
【図2】



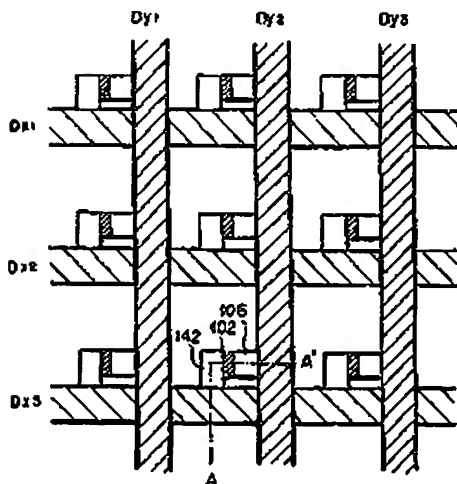
【図5】



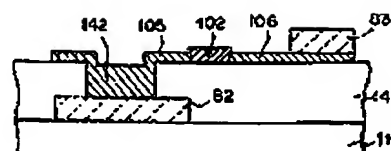
【図6】



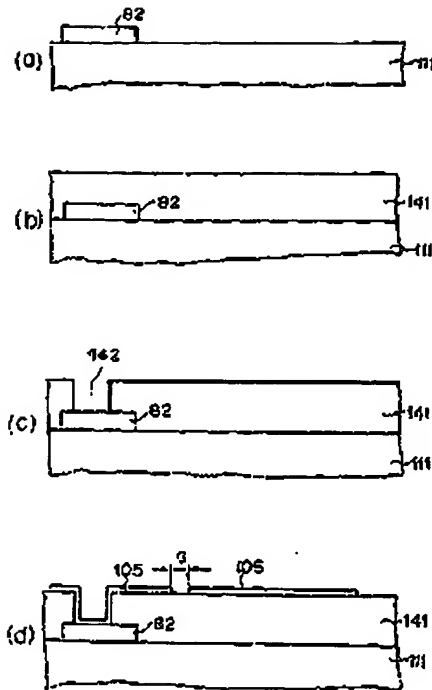
【図7】



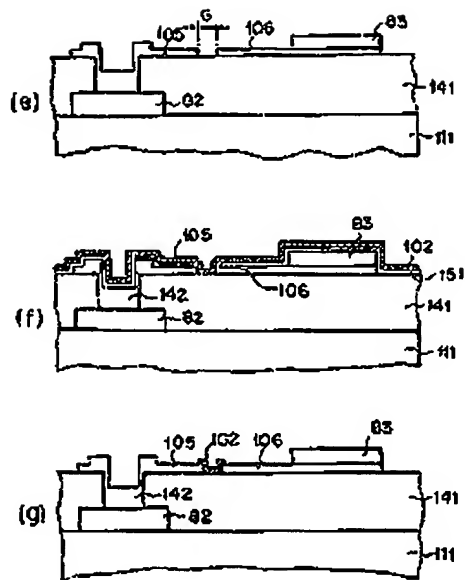
【図8】



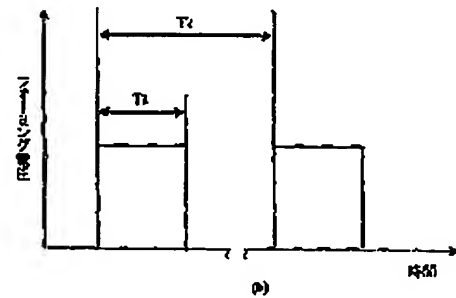
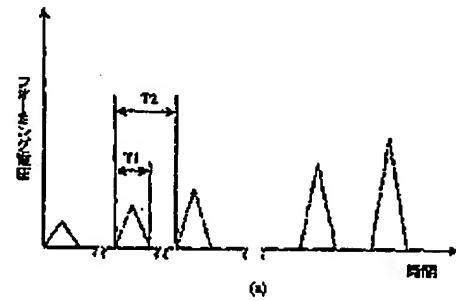
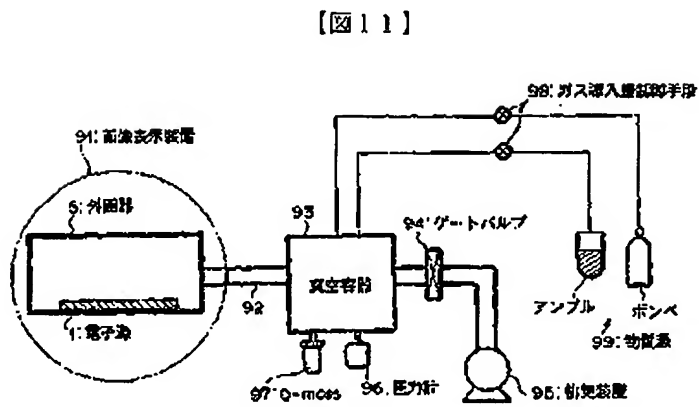
【図9】



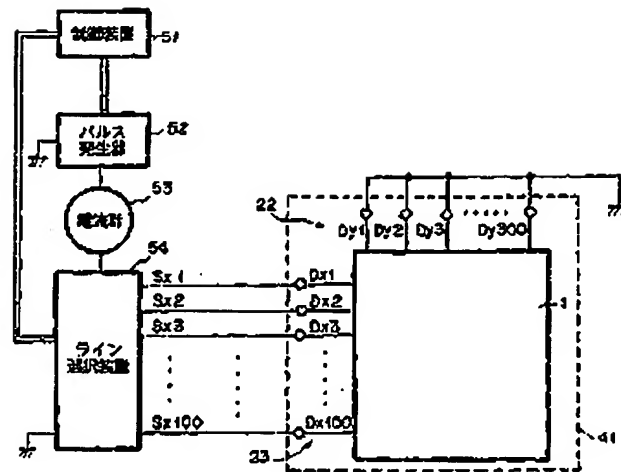
【図10】



【図13】



【図12】



フロントページの続き

(72)発明者 長谷川 光利
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

Fターム(参考) 4G075 AA24 AA27 BC10 CA02 CA17
CA39 CA63 EB01 EG01
5C032 AA07 JJ08 JJ10
5C035 AA20 JJ10
5C036 EE17 EE19 EF01 EF06 EF09
EG36 EH11